

Estrategias docentes colaborativas en la utilización de laboratorios remotos vía internet.

Tras la declaración de Bolonia surgen una serie de propuestas hacia la consecución del llamado Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES) que tiene como meta la denominada Europa del Conocimiento. Los objetivos de la declaración de Bolonia no son exclusivamente la homologación de títulos, créditos o movilidad de los estudiantes sino también:

- La cooperación entre Universidades Europeas.
- El desarrollo de sinergias entre el Espacio Europeo de Enseñanza y el Espacio Europeo de Investigación.
- El desarrollo de titulaciones conjuntas de grado y postgrado.
- El establecimiento de un nuevo modelo de relación entre aprendizaje- enseñanza (alumno-profesor).

Las nuevas tecnologías van a tener un papel muy importante en el logro de estos objetivos. Se pretende una mayor implicación de los alumnos en su propio proceso de aprendizaje. Se deben ofertar sistemas que faciliten una formación de calidad a lo largo de la vida profesional y que se adapten a los ritmos y necesidades de aprendizaje. Esto conlleva nuevas estructuras del sistema educativo, reformas metodológicas, reformas de contenidos teóricos y prácticos y la interrelación con el alumnado. En las disciplinas de carácter tecnológico, más concretamente en la Ingeniería Industrial, surgen problemas propios de la extensión de los planes docentes, ya que requieren el manejo de equipos, instrumentos, sistemas e instalaciones complejas que no están disponibles en todos los centros educativos. Para solventar estos problemas se recurre al uso de equipos didácticos de escala reducida. El uso de programas de ordenador (actualmente más baratos) ha facilitado mucho la labor docente. Con el desarrollo de los sistemas multimedia se han mejorado los gráficos y se han incorporado imágenes y sonidos, que tienden hacia la realidad virtual.

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) han provocado, en especial últimamente, cambios vertiginosos, siendo Internet el fenómeno social por excelencia. Internet propicia la aparición de nuevas formas y métodos en la organización del trabajo, del ocio y de las relaciones interpersonales. Está generando y propiciando una serie de tecnologías que le dan un gran protagonismo y una fuerte expansión. Internet posibilita que los procesos de aprendizaje y formación a través del Web se realicen de forma flexible, dinámica e individualizada. Esto ayuda a las personas y empresas a ser capaces de evolucionar ante los cambios tecnológicos tan que se están produciendo. Sin embargo, todavía falta mucho por hacer.

La Comisión Europea ha planteado el desarrollo de estrategias y programas para fomentar el desarrollo del aprendizaje abierto y a distancia. Es de destacar el programa plurianual para la integración efectiva de las TIC en los sistemas de educación y formación en Europa. Uno de sus apartados es el denominado campos virtuales Europeos.

El documento que comentamos presenta una nueva estrategia para la formación de carácter tecnológico basado en el diseño e implementación de equipos específicos de prácticas basados en sistemas industriales a los que podemos acceder vía Internet. La finalidad es facilitar su utilización a profesores, alumnos, trabajadores, profesionales, etc., sin restricciones de horarios. Esto da lugar a los “Laboratorios Remotos Vía Internet”, que permiten un mayor grado de autonomía en la formación del alumno y que el profesor posea nuevas metodologías. El profesor puede incorporar este recurso, fácil de seguir, a las clases teóricas presenciales a través del ordenador o de cualquier sistema de video-proyección. También, con este recurso se puede establecer interrelación con otros grupos de trabajo de otras universidades que dispongan de equipamientos similares o idénticos, por lo que se facilita el trabajo colaborativo.

El objetivo consistió en validar la plataforma tecnológica del Laboratorio de Automática de la Universidad de León como una estructura multidisciplinar en la que, desde diferentes ámbitos académicos, se pueden realizar experiencias formativas basadas en el acceso remoto vía Internet a sistemas físicos constituidos por maquetas industriales de procesos. Otro objetivo importante es estudiar la viabilidad de la incorporación de equipos de prácticas externos al laboratorio. Estos equipos están situados en instituciones diferentes de la Universidad de León.

Un planteamiento tan novedoso va a suscitar en profesores y alumnos reacciones que deberán ser evaluadas para tener una información acorde con la realidad tecnológica ofertada y así concretar las necesidades docentes requeridas.

El núcleo central del laboratorio remoto está constituido por sistemas físicos ubicados en diferentes recintos. Las señales de proceso están disponibles de forma que cada sistema físico puede ser controlado desde un PLC, un DCS o una tarjeta de adquisición de datos + PC. Una descripción detallada de cada sistema se puede encontrar en la página web del laboratorio. El nivel de control del laboratorio está vertebrado sobre una red de comunicación basada en Industrial Ethernet y formada por Autómatas Programables (con procesadores de comunicaciones CP-343-1 IT y Premium Unity TSX P57 254 con módulos Ethernet TCP/IP TSX WMY 100), Sistemas de Control Distribuido Opto22 y PC's. El enlace con el nivel de campo se realiza de diferentes maneras. Los sistemas de variación de velocidad se integran en la red de comunicaciones a través de una tarjeta de comunicaciones Profibus DP. Las maquetas industriales forman parte de una red Profibus en unos casos y, en otros, cuando el control elegido es un controlador Opto22 con tarjeta de red Ethernet, forma parte directamente de ésta.

La arquitectura de acceso remoto al laboratorio se basa en cuatro servidores: dos de ellos disponen de puertos abiertos sirviendo a Internet y otros dos no. En la actualidad, los servidores se encuentran en una red DMZ. Es una red pequeña y aislada entre la red privada e Internet en la que se permiten las conexiones entrantes desde Internet y conexiones salientes desde la red de la Universidad de León, pero no las entrantes hacia esta universidad. El intercambio de información se puede realizar a través de servicios específicos de enlace y también mediante estándares OPC.

Sobre este laboratorio, se incorporó una maqueta industrial ubicada en la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Gijón, utilizando como enlace un servicio basado en OPC. Los

usuarios que manejan esta maqueta disponen de toda la potencialidad en cuanto a cálculo, vídeo, seguridades y accesos que ofrece la arquitectura del Laboratorio Remoto de León.

Con el fin de ensayar de manera efectiva esta estructura se planteó la realización de experiencias dentro de los programas de las asignaturas de Regulación Automática II de la titulación de Ingeniero Industrial (6º curso) en la Universidad de Oviedo y en la asignatura de Ingeniería de Control de la titulación de Ingeniero Industrial en la Universidad de León (5º curso). Los alumnos tenían que realizar una práctica de forma remota vía Internet sobre el sistema ubicado en su universidad y hacerlo después sobre el sistema físico situado en la otra Universidad. Previamente, los alumnos accedían a un entorno facilitado por el servidor web donde se registraban para luego recibir su nombre de usuario y clave de acceso al laboratorio. En la figura 3 (página 49) aparece la pantalla de registro. Se le facilita al alumno el enunciado del trabajo a desarrollar, las tareas a realizar y una serie de informaciones complementarias útiles. A través del entorno se canaliza todo el trabajo: programación y/o parametrización del sistema de control, visualización en línea de todas las variables del sistema, manejo de sinópticos interactivos del sistema físico, vídeo en tiempo real del comportamiento del sistema físico y control remoto de la cámara asociada. La figura 4 (página 49) recoge este entorno. Todos los valores de las variables y las acciones son registrados en el servidor de base de datos del laboratorio con un periodo de muestreo de 200 ms. Una vez que los alumnos han finalizado todas las tareas y han decidido el formato en que quieren realizar el tratamiento de los datos de sus experimentos, estos datos pueden ser analizados mediante programas de cálculo. Finalizado el análisis de los datos, el alumno puede decidir la realización de nuevas experiencias en las que efectúe los ajustes y sintonizaciones adecuados para conseguir las especificaciones requeridas en la práctica.

El documento termina con una serie de conclusiones:

- La incorporación de la maqueta industrial de la Universidad de Oviedo al Laboratorio Remoto de Automática de la Universidad de León ha permitido validar la plataforma tecnológica desarrollada por el Grupo de Automática de León.
- La metodología de aprendizaje-formación llevada a cabo repercute favorablemente tanto en el alumnado como en el profesorado.

Aportación personal:

1. La Declaración de Bolonia ha propiciado en muchas universidades una serie de propuestas tanto en relación con la homologación de títulos como con el establecimiento de un nuevo modelo de aprendizaje-enseñanza.
2. Frente a la enseñanza tradicional, se ofertan una serie de sistemas y modelos en los que las nuevas tecnologías tienen mucho que aportar. Esto afecta, por una parte, a reformas en los sistemas educativos, contenidos, metodología y formación del profesorado y, por otra parte, a la incorporación de medios tecnológicos.
3. Cada vez se tiende más a la realidad virtual, debido a la dificultad que tienen los centros educativos de disponer de un material adecuado que permita a los alumnos formarse en el uso de los programas de ordenadores, sistemas multimedia y todo tipo de tecnologías de la información y comunicación (TIC).

4. En el mundo actual, Internet es el fenómeno social más importante ya que genera y propicia una serie de tecnologías que posibilitan que el proceso enseñanza-aprendizaje se de a través de Web. También permiten que este proceso se realice de una forma flexible, dinámica e individualizada, tanto en el ámbito del trabajo, como en la vida de ocio y en relaciones interpersonales.
5. Considero que esta nueva estrategia llevada a cabo por la Universidad de León (con la implicación de la Universidad de Oviedo) que ha dado lugar a un Laboratorio Remoto Vía Internet, ha facilitado una utilización satisfactoria a profesores, alumnos, trabajadores y profesionales, permitiéndoles horarios totalmente flexibles y posibilitando la interrelación con otras universidades que dispongan de los medios adecuados.
6. El análisis de este trabajo me ha ayudado a conocer de una forma pormenorizada todo el proceso realizado así como los recursos y experiencias llevadas a cabo por los departamentos de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de las dos universidades citadas anteriormente.
7. La metodología de aprendizaje-formación utilizada consigue que:
 - Los alumnos se involucren más en el proceso de aprendizaje, siendo agentes activos de su propia formación. Los alumnos son el elemento central del proceso formativo.
 - Los profesores hagan que los equipos físicos sean aprovechados por un mayor número de alumnos, aunque suponga más trabajo para ellos al tener que generar actividades y contenidos motivadores. Su trabajo se centra en propiciar experiencias que fomenten el aprendizaje activo o autoaprendizaje de sus alumnos.